

(誌+要約+請求の範囲)

- (19)【発行国】日本国特許庁(JP)
 (12)【公報種別】公表特許公報(A)
 (11)【公表番号】特表平8-510661
 (43)【公表日】平成8年(1996)11月12日
 (54)【発明の名称】孔を備えた部材及びその製造方法
 (51)【国際特許分類第6版】

A61F 2/06
 A61L 27/00
 G02C 7/04

【FI】

A61F 2/06 7636-4C
 A61L 27/00 D 7019-4C
 G02C 7/04 6605-2H

【審査請求】未請求

【予備審査請求】有

【全頁数】23

- (21)【出願番号】特願平7-500565
 (86)(22)【出願日】平成5年(1993)5月25日
 (85)【翻訳文提出日】平成7年(1995)11月24日
 (86)【国際出願番号】PCT/US93/04967
 (87)【国際公開番号】WO94/27820
 (87)【国際公開日】平成6年(1994)12月8日
 (81)【指定国】EP(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), CA, JP, US
 (71)【出願人】
 【氏名又は名称】グレンダール デニス ティー
 【住所又は居所】アメリカ合衆国 ミネソタ州 55391 オロノショアライン ドライヴ 2070
 (72)【発明者】
 【氏名】グレンダール デニス ティー
 【住所又は居所】アメリカ合衆国 ミネソタ州 55391 オロノショアライン ドライヴ 2070
 (74)【代理人】
 【弁理士】
 【氏名又は名称】中村 稔 (外6名)

(57)【要約】

所定の幾何学形状で配置された複数の孔(20)を備えたメタクリル酸ポリメチル、ポリスルホンなどの材料の部材(118)。孔は、反復した引き伸ばし処理で得られる。第1の引き伸ばし操作の前に、複数の孔を有するベース材料のワークが供給される。各孔は、ある特定の溶剤の中で溶けることのでき、ベース材料と共に引き伸ばすことのできる材料で充填される。ワークは、例えば四角形の縮小された断面積に引き伸ばされ、縮小した断面のワークは、互いに関して位置決めされ、更なる操作で完全な孔付き部材まで再び引き伸ばされる。この部材は、例えばコンタクトレンズ、角膜目、眼内レンズ、医学上のフィルタ、孔付き構造を必要とする他の用途のいずれかとして用いることができる。

【特許請求の範囲】

1. a. 少なくとも1つの長手方向の孔を備えたプールを作る工程と、b. 該プールの中の少なくとも1つの孔を少なくとも1つの可溶性材料で充填する工程と、c. 前記プールを引き伸ばして直径を縮小させる工程と、d. 該引き伸ばされたプールから前記可溶性材料を取り除く工程とを有するプールの引き伸ばし方法。
2. 分離した形状および領域のイメージ化された部分、パイの部分、円形の部分、あるいは任意の他の幾何学上の部分を作る工程を有する、請求の範囲第1項の方法。
3. 複数の前記孔を一以上の可溶性材料で充填する工程を有する請求の範囲第1項の方法。
4. 2以上の材料の前記プールを作る工程を有し、前記少なくとも1つの材料が可溶性である、請求の範囲第1項の方法。
5. 前記可溶性材料が前記引き伸ばされたプールから取り除かれる、請求の範囲第1項の方法。
6. 前記プールが異なる物理特性又は屈折指数を備えた非可溶性材料からなることができる請求の範囲第1項の方法。
7. 前記プールが濃度の不連続な領域および可溶性材料と非可溶性材料が物理的に混合した不連続な領域の両者を有する可溶性および非可溶性材料の両者の組成物である、請求の範囲第1項の方法。
8. フィルタでの使用のために孔付き構造体を最終的に作る目的の複合材料を作る、請求の範囲第1項の引き伸ばし方法の使用。
9. 1オングストロームないし12mmの直径の孔を作る、請求の範囲第1項の引き伸ばし方法の使用。
10. 光学品に使用するための構造体を製造する、請求の範囲第1項の方法。
11. 前記光学品が角膜眼である、請求の範囲第1項の方法。
12. 前記光学品がコンタクトレンズである、請求の範囲第1項の方法。
13. 連続または非連続のプロセスで多重積層体を作り、該積層体を引き延ばす工程を有し、これにより、比較的大きな部材の中に、小さいが濃度の不連続な領域を備えた組成物を作る、請求の範囲第13項の方法。
14. 先に引き伸ばされた一以上の前記組成物を溶解又は他の方法で取り除いて、一以上の前記組成物の材料を残す工程を有

詳細な説明

【発明の詳細な説明】

孔を備えた部材及びその製造方法 発明の背景 1. 発明の分野 この発明は、メタクリル酸ポリメチル、ポリカーボネート、ポリスルホン部材のような孔を備えた部材及び孔の直径を小さくする反復した工程で孔付き部材を引き伸ばす方法に関する。

2. 従来技術の説明 医学上の用途および他の用途での使用のために、最も小さくできる孔を備えた部材を提供することが特に有益である。例えば、機械加工技術、レーザ技術あるいは電子ビーム技術によって、孔を作る方法が存在しているが、その孔は、医学上の用途で求められる微小の寸法ではなかった。従来技術の方法は、医学あるいは科学上の用途のためのPMMA又はポリスルホンなどの材料の中の清潔で一貫した孔を提供することに関して満足のいくものでなかった。

本発明は、所定の部材の中にある孔を望むだけ小さくすることのできる一連の反復した引き伸ばし工程により部材の中に孔を作るための方法を提供することによって、従来の欠点を克服する。

発明の概要 本発明の一般的な目的は、引き伸ばし可能なメタクリル酸ポリメチル、ポリスルホンなどの材料の中の各孔の直径でオングストローム程度の非常に小さな孔を備えた部材を提供することにある。引き伸ばし工程の反復によって、孔を極小のサイズにまで縮小することができる。この孔は、例えば、角膜レンズの中で、液体または栄養物を通過させることができる。

本発明の一つの実施態様では、引き伸ばし可能な材料の所定の幾何学形状の幾何学的なブール(boule)部材を作る工程と、次いで、複数の孔をブール部材の長手方向軸線に沿って作る工程とを有する、幾何学的な部材の中の孔を作る方法を提供する。各孔は、後に取り除くことのできる第2の材料で充填され、この第2の材料は、ブールの第1の材料と同様の引き伸ばし能力を有し、充填された孔を備えた部材の引き伸ばしで、ブールの断面積を減じ、材料の四角のストランドにする。次いで、引き伸ばされた材料の断片を位置決めしてリボンを作り、これら材料は焼かれて、四角のブールで置かれ、次の引き伸ばし工程で、位置決めされた断片を所望の断面積まで引き伸ばす。引き伸ばされた束の互いに関して連続した設置の工程および引き伸ばされた束の引き伸ばし工程を連続的に反復することによって、各々の孔の断面積を縮小させる。各孔の所望の直径に到達したら、次いで、引き伸ばされた部材は、例えば眼内レンズ或いは他の用途のために円形などの特定の任意の形状に作られる。次いで、適当な溶媒溶解取り除き工程および洗浄工程で各孔を充填する材料が溶かし出され、綺麗に掃除される。その代わりに、更なる処理のために、加熱および圧力の下で、孔を別の材料で再充填してもよい。その結果物としての物は、部材の引き伸ばしに関連した他の要因だけでなく、引き伸ばし工程の数に比例して極めて小さな断面積の非常に小さな孔を備えた部材である。

本発明の重大な局面および特徴は、部材の断面積で例えばオングストローム程度の非常に微小なサイズの極めて小さな孔を備えた部材を含む。部材の中の小さな孔は、科学上の用途だけでなく重要な医学上の用途を有する。このような医学上の用途のひとつとして、個々には孔を見ることのできないほど小さいが、レンズとして作られた部材の中で栄養物を通過させることのできる眼内レンズである。

本発明の他の重大な局面および特徴は、部材を通じて一貫したままで、所定の幾何学形状におくことができるということである。

本発明の他の重大な局面および特徴は、ベース材料としてメタクリル酸ポリメチル、ポリスルホンなどの材料を用い、充填材料としてアクリル、スチレン、エチルセルロースなどを使用することである。ベース材料および充填材料は、同様の引き伸ばし能力を有し、かくして、この部材の製造中に、ベース材料の中での孔のサイズおよび位置の一貫性を可能にする。充填材料は、次いで、化学的あるいは物理的な作用によって完成した部材から取り除かれる。任意の適当な材料を適当に選択して用いることができる。

本発明の更なる重要な局面および特徴は、リボン締付固定具であり、これは、部材の材料を生成する工程で、部材の材料のリボンを作るために孔を備えた材料のストランドを含む部材の材料のストランドを所定の配置させる。

本発明の更なる重要な局面および特徴はブール締付固定具であり、固定具の中に部材の材料のリボンを置くことによって、部材の中の所定形状の孔が次の引き伸ばし工程のためのブールを作ることができる。

かくして、本発明の実施態様を説明したが、本発明は、眼内レンズあるいは医学上のフィルタなどの例えば医学上の用途を支える部材の材料の中に綺麗で一貫した形状の極端に小さい孔を備えた部材を提供することが主なる目的である。

本発明の他の目的は、医学上の種々の目的のための部材の材料の中の孔の数を任意に必要な変更をすることができ、部材中の孔の数および孔の形状を所定のものにすることができることである。

本発明の更なる目的は、ベース材料としてメタクリル酸ポリメチル、ポリスルホンなど材料の使用であり、また、アクリル、他のポリマー類、有機材料、金属などの可溶性充填材料の使用である。充填材料は、特定の用途の部材を切断する際、溶解および洗浄プロセスで溶剤の使用によって取り除かれる。同じ或いは同様の引き伸ばし特性を備えた2つの材料の使用は、適当な孔サイズを維持し、また、選択した特定の材料に依存した材料の製造での一貫性を維持する。

図面の簡単な説明 添付の図面に關連して後の詳細な説明を参照することによって本発明を一層よく理解したならば、本発明の他の目的および本発明の付随した多くの利点が明らかになるであろう。ここに、図面を通じて同様の参照符号は同じ要素を示す。ここに、第1図は、孔付きブール引き伸ばしプロセスの全体概要図であり、第2図は、リボン締付固定具の斜視図であり、第3図は、リボン締付固定具の端面図であり、第4図は、充填されたリボンの斜視図であり、第4A図は、未充填リボンの斜視図であり、第5図は、締め付けて焼く前の第2世代ブールの斜視図であり、第6図は、ブール締付の中の第2世代ブールの端面図であり、第7図は、第1世代ストランドリボンから作られた処理済第2世代ブールを示し、第8図は、第2世代ブールを生成するための引き伸ばし処理のブロック図であり、第9図は、第3あるいは第4世代ブールを生成するための反復した引き伸ばし処理のブロック図である。

好ましい実施例の説明 図1は、孔のあるブール(boule)引き伸ばしプロセス10の概略斜視図である。延伸されて中実のベース材料又は孔及び可溶性充填材料を備えた中実材料の細いストランド部材14になる4つの側面12aないし12dと平らな上面12cと平らな下面12fとを備えた大きな四角の第1世代ブール12は、炉16の中で下降される。ベース材料及び可溶性充填材料の両者は、同様の延伸特性を有し、第1世代のブール12を加熱したときに、この材料が引き伸ばされ且つ引っ張られて縮小した四角の断面積の第1世代ストランド14を作ることができる。

この材料は引っ張られると、孔が小さくなる。このプロセスの他の部材はブール下降チェーンシステム18を含み、システム18は、ブールの下降速度の調節のための調整可能なモータ駆動減速機スプロケット20と、釣り合い錘22と、アイドルスプロケット24、25、26と、ブールホルダ30に連結され且つアイドルスプロケット24ないし26及び減速機スプロケット20と係合状態のチェーン28とを有する。炉16は、ブールホルダ30を受け入れるための上側オリフィス32と、複数の煉瓦36aないし36nによって囲まれたキャビティ34と、キャビティ34と整列して外部加熱要素40に固定されたアルミニウム製熱伝導部材38とを有する。ストランドプーラ42は、駆動プーリ46およびアイドルプーリ48、50の回りの被駆動ベルト44を有する。アイドルプーリ54、56及びスプリングで付勢された駆動プーリ50の回りの同様の被駆動ベルト52が被駆動ベルト44に対向している。互いに対向する被駆動ベルト44、52は、反対方向に回転する。ストランド14は、移動する被駆動ベルト44、52の間に挟まれる。ベルト44、52の速度は、ストランド14が炉16の中で加熱されたブール12から引き伸ばされるときにストランド14の張力及びサイズに影響を及ぼすように制御可能である。ストランド14は、ストランド14を計って、切断後のストランド部材14aで示すような所望の長さにストランドを切断する空力チョップ60および電子式監視システム62を通して送られる。

図2は、リボン締付固定具70の斜視図である。U形状のリボン締付固定具70は、水平な底部材と、各々がリボン締付固定具70

0.00009375インチ(0.000238cm)のサイズの1,600,000個の孔を有するブールを作る。

この第4世代のブールは、次いで、ストランドの断面が、0.250インチ(0.635cm)四方であるように引っ張られる。すなわち、1,600,000個の孔を有するものの、これらの孔は、サイズが0.000015625インチつまり0.4ミクロンまで縮小される。これから、四角形の原料から6ミリメートルの円形の原料を機械で作し、次いで、5ミリメートル長さのボタンに切断し、実際のレンズのために削られる。フィルタ材料は、この部材から溶剤を用いて溶かされ、非常に小さな所定の一貫した孔を備えたレンズを残す。

ブールは、一以上の材料の組成物であってもよく、また、これら一以上の材料を後に除去のために溶解することができる。化学品、垂直方向および水平方向に交互に置くことによって制御され、2つの種類のリボンが生成される。すなわち、中実のストランドだけを用いたものと、交互の中実および中実のストランドを用いたものである。20本のストランドは、リボン締付固定具の中で、垂直および水平の両方の締付けによって、平らに横並びで所定位置にしっかりと保持される。荷積みされた固定具は、炉の中で、作られる材料にふさわしい温度で焼かれる。加熱の温度および長さによって、ポリスルホンなどの材料が適当な軟化をし、単一品となるようにくっつくが、充填された孔の歪みを生じさせない。リボン固定具が冷えると、リボンが取り出されて、12インチ(30.48cm)長さのリボンを作るために凸凹した両端がトリムされる。

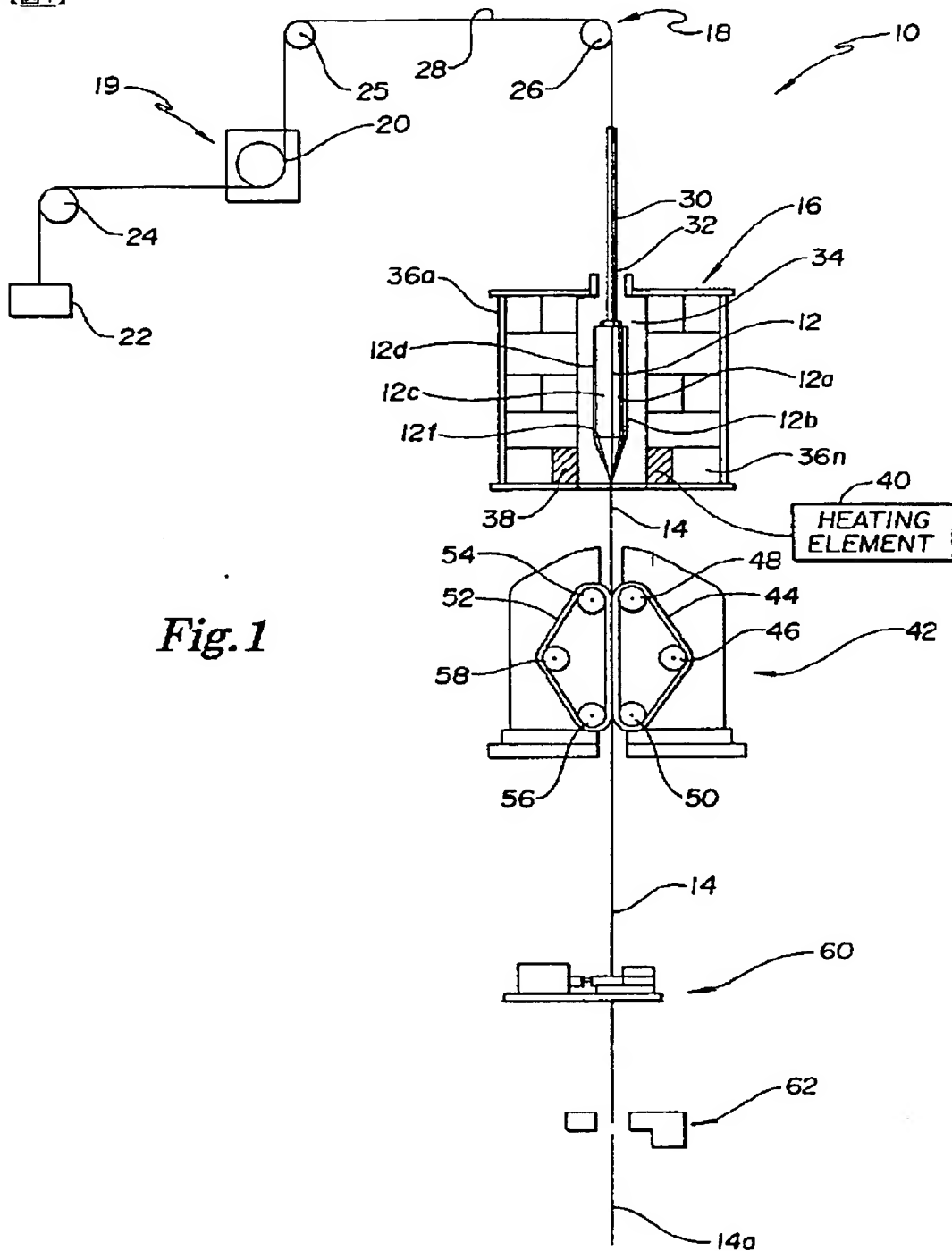
リボンは、次いで、ブール締付固定具100の中に置かれる。垂直及び水平の両方向に交差する孔を備えた第2世代のブール118を作るために、リボンは、次の方法でブールの中に置かれる。すなわち、一つの中実リボン、一つの中実リボン、一つの中実リボン、一つの中実リボンなどである。孔を備えたリボンは、バランスされた対称のために互いにオフセットされる。全部で20本のリボンが、このときブール締付固定具100の中に置かれ、ブールは、締付けられて、適当な時間、温度および圧力で焼かれる。第2世代のブールが冷えたら、第2世代のブールは、ブール締付固定具100から取り外され、長さ11インチ(27.94cm)のブールを作るために、凸凹した両端がトリムされる。この第2世代のブールは、第1世代のブールからの400本のストランドからなり、そのうち100本は孔を有する。これら孔は、約0.0375インチ(0.9525cm)の直径である。

可溶性材料を溶解するのに静電又は他の方法を用いることができる。可溶性材料は、また、例として、また、単なる例示であり且つ本発明の限定として解釈すべきでないが、例えばフィルタ或いは光学品のような品物を作るために、他の材料で置換することができる。ブールは、例えば屈折指数のような異なる物理特性を備えた非可溶性材料の複合体であってもよい。ブールは、また、濃度の不連続な領域を有する、また、可溶性材料および非可溶性材料が混合した不連続な領域を有する可溶性材料および非可溶性材料の両方の組成物であってもよい。作ることのできる光学品は、眼内レンズ、角膜レンズ、コンタクトレンズ、パイの断片イメージ(image sections of pies)、円形あるいは他の任意の幾何学的な分離した形状であってもよい。フィルタは、例えば、医学上の用途、特に血液濾過用途で小さな孔を必要とするフィルタであることができる。レンズ中の孔は、レンズ、特に角膜レンズ、コンタクトレンズを通して栄養物および液体が通過できる例えば1オングストロームないし12mmの大きさのものであってもよい。

本発明の自明な範囲から逸脱することなく、本発明の用途に対して種々の変形を加えることができる。

図面

【図1】



【図2】

Fig.4

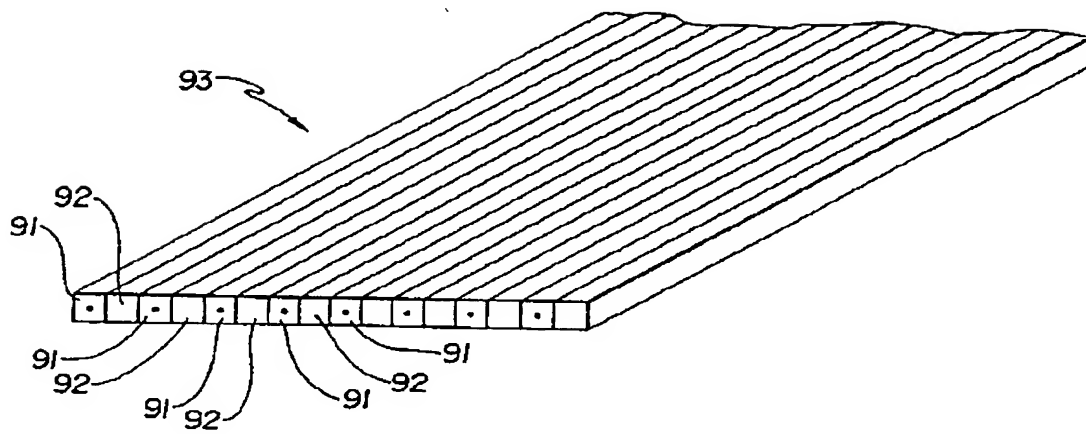
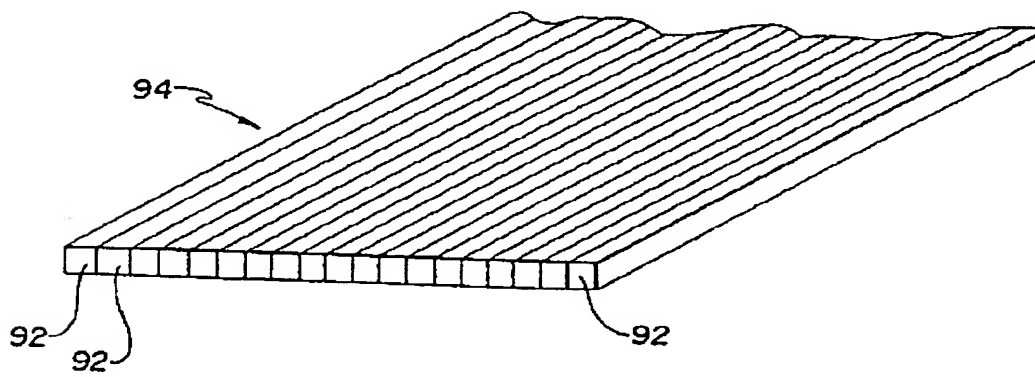


Fig.4A



【図5】

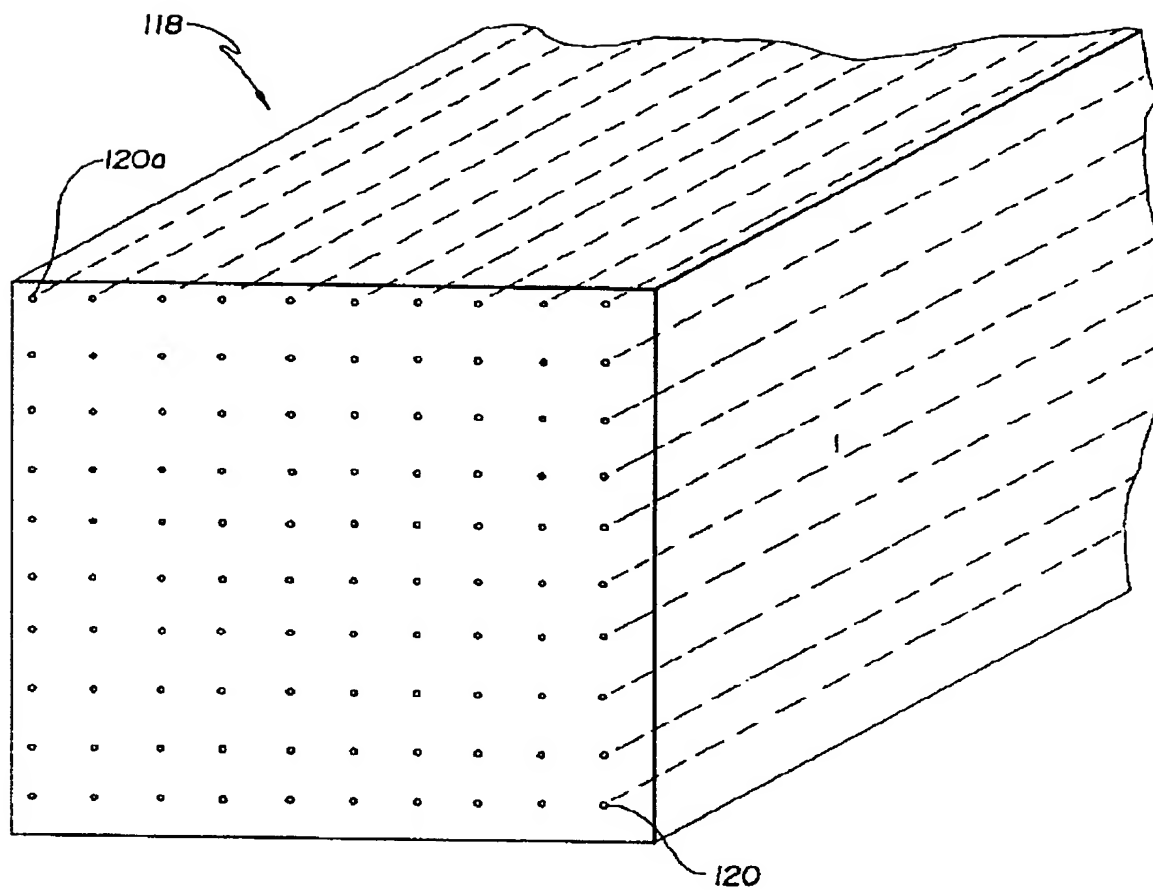
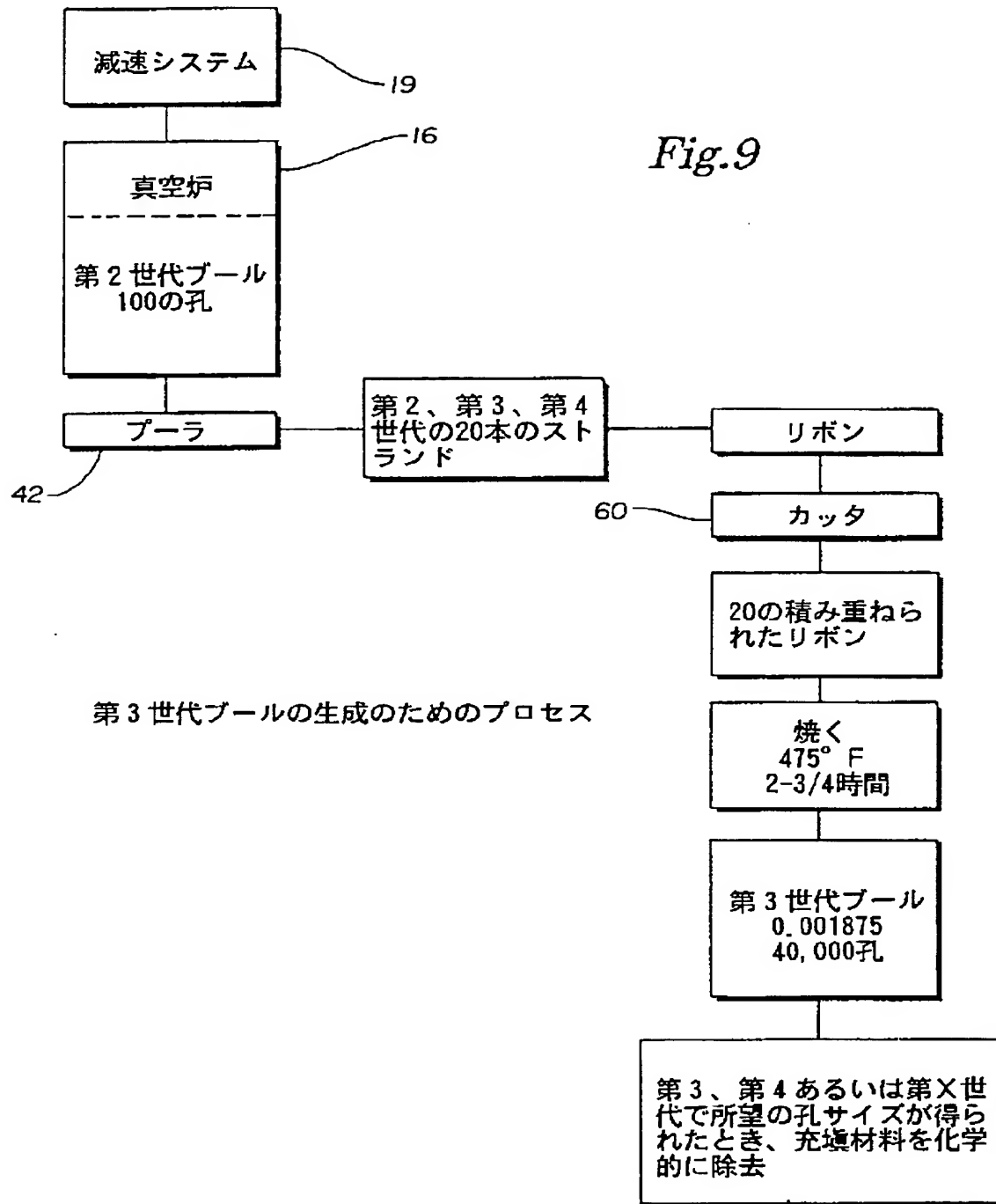


Fig.7

【図8】



1,600,000の孔の第4世代ブールのためにプロセスを繰り返す